

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-116483
(P2001-116483A)

(43)公開日 平成13年4月27日(2001.4.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
F 2 8 F 3/12		F 2 8 F 3/12	D
B 2 3 K 1/00	3 3 0	B 2 3 K 1/00	3 3 0 H

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-301361

(22)出願日 平成11年10月22日(1999.10.22)

(71)出願人 000000239

株式会社荏原製作所
東京都大田区羽田旭町11番1号

(72)発明者 呉 徹

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 中浜 修平

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(74)代理人 100091498

弁理士 渡邊 勇 (外2名)

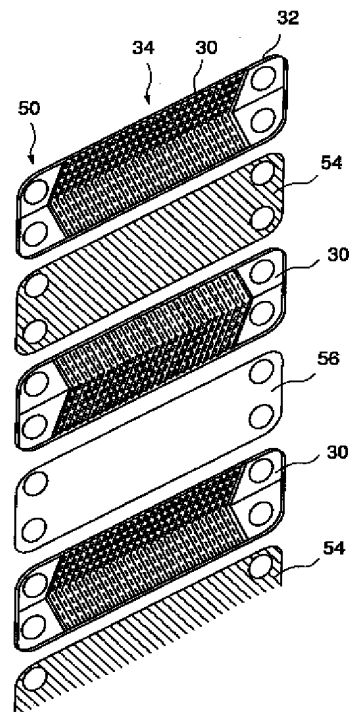
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プレート熱交換器

(57)【要約】

【課題】 腐食性の液を扱う場合でも低コストと高い信頼性を有するようなプレート熱交換器を提供する。

【解決手段】 複数のプレート30をその面間に流路空間Rを形成するように重ね合わせ、ろう付けにより接合して構成されたプレート集合体12を有し、隣接する流路空間に2つの熱媒体を交互に流してこれらの熱媒体間で熱交換を行わせるプレート熱交換器10において、前記流路空間におけるろう付けを該流路空間を流れる熱媒体の種類に応じて異なるろう材54、56を用いて行っている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のプレートとその面間に流路空間を形成するように重ね合わせ、ろう付けにより接合して構成されたプレート集合体を有し、隣接する流路空間に2つの熱媒体を交互に流してこれらの熱媒体間で熱交換を行わせるプレート熱交換器において、前記流路空間におけるろう付けを該流路空間を流れる熱媒体の種類に応じて異なるろう材を用いて行っていることを特徴とするプレート熱交換器。

【請求項2】 複数のプレートとその面間に流路空間を形成するように重ね合わせ、プレート間の必要箇所にろう材を配して固定することによりプレート組立体を構成し、これを所定雰囲気下で加熱してろう付けを行い、一体化してプレート集合体を構成するプレート熱交換器の製造方法において、隣接する流路空間に異なる素材のろう材を配置することを特徴とするプレート熱交換器の製造方法。

【請求項3】 前記ろう材はシート状に形成され、その少なくとも一方は、一部が他のろう材から構成された複合ろう材であることを特徴とする請求項2に記載のプレート熱交換器の製造方法。

【請求項4】 前記異なるろう材が耐食性の異なるものであることを特徴とする請求項1に記載のプレート熱交換器又は請求項2又は3に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、冷凍機等に用いる熱交換器に関し、特に、プレートを重ね合わせて構成されるプレート熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】2つの熱媒体の間で熱交換を行わせる熱交換器としては、缶胴の中に管を設けた構造の、いわゆるシェルアンドチューブ型が広く採用されているが、よりコンパクトに作製することができるプレート熱交換器も従来より使用されている。

【0003】プレート熱交換器の構成を図8により説明する。長方形のプレート30には、中央部に断面が波形となる凹凸(波形部)34が表裏面に形成されている。この波形の稜線は、中心線に対して左右対称にかつ鋭角をもって傾斜しており、従って、長手方向に向きを持っている。このようなプレート30を向きが交互に逆になるように順次重ね合わせると、波形の頂部の稜線が隣接するそれと格子状に点接触し、従って、プレート30間に熱媒体が流れる流路空間Rが構成される。

【0004】各プレートの端部には、熱媒体を各流路空間に導く導入口36、40と排出口38、42、及び熱媒体をバイパスさせるための通過口46a、46b、48a、48bが設けられている。これにより、図8に示すように、2つの流体が隣接する流路空間を交互に逆向きに流れて熱交換関係を形成するようになっている。

【0005】このような集合体の製造方法としては、ボルトによる組立とともに、ブレージング(ろう付け)による一体化も採用されている。例えば、ステンレス鋼を素材とするプレート30を純銅あるいは銅合金からなる銅ろうを用いて接合するのが一般的であった。銅ろうは、接合強度も高く、コスト的にも安価であるからである。

【0006】ろう付けは、例えば、300×600mmのプレートの場合に、格子状の点接触部を含めて1000～2000箇所を点付けして行ない、ろう付け強度を確保している。このようなろう付けは、プレートの間にシート状のろうを順次挟んで層状体を形成し、これを炉内で加熱することによって行われる。銅ろうの場合、ろう付け部におけるプレート30とろう材の間のギャップを0.2mm程度に管理する必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】例えば、冷凍機に用いる熱交換器においては、通常、一方の熱媒体は水であるが、他方の熱媒体が臭化リチウムやアンモニアのような腐食性の液である場合がある。この場合、従来の銅ろうでは十分な耐食性が得られないので、耐食性の高いニッケル(Ni)ろうを用いることが考えられる。

【0008】しかしながら、Niろうの場合は、素材コストが銅より10倍ほど高い上、上記のギャップを銅の場合よりもさらに小さくしなければ良好なろう付けができない。従って、ろう付けを用いて集合体を作製しようとすると、ギャップ管理が十分にできず、ろう付け部に欠陥を生じ、耐圧強度が落ちて液漏れが起きたり、2つの熱媒体が混合してしまう等の問題があった。このような不具合は、プレートが大きくなればなるほど、また多層化すればするほど顕著になる。

【0009】本発明は、上記課題に鑑み、腐食性の液を扱う場合でも低コストと高い信頼性を有するようなプレート熱交換器を提供すること、及びそのようなプレート熱交換器を製造する方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、複数のプレートとその面間に流路空間を形成するように重ね合わせ、ろう付けにより接合して構成されたプレート集合体を有し、隣接する流路空間に2つの熱媒体を交互に流してこれらの熱媒体間で熱交換を行わせるプレート熱交換器において、前記流路空間におけるろう付けを該流路空間を流れる熱媒体の種類に応じて異なるろう材を用いて行っていることを特徴とするプレート熱交換器である。

【0011】これにより、例えば、異なるろう材の特徴をそれぞれ活用した製品の製造が可能となる。例えば、熱媒体の一方に腐食性がある場合には、腐食性を有する流体が流れる流路空間のみに耐食性を有するろう材を用い、他方の流路空間は通常のろう材を用いることによ

り、耐圧強度を維持し、ろう材コストを低減することができる。流路空間は2液に対して交互に形成されているので、耐食性を有するろう材でろう付けした空間の結合強度が比較的弱い場合でも、隣接する結合強度が高い空間で補強され、全体として比較的の高い耐圧強度を維持することができる。

【0012】例えば、プレート素材としてステンレス鋼を用いる場合、耐食性が問題にならない流路空間については、コストが安くろう付けが容易で強度が高い銅ろうを用い、耐食性が問題となる側の流路空間については、Niろうを用いる。ろう付けを一つの工程で行なうために、融点の近い素材を選ぶことが好ましい。

【0013】請求項2に記載の発明は、複数のプレートをその面間に流路空間を形成するように重ね合わせ、プレート間の必要箇所にろう材を配して固定することによりプレート組立体を構成し、これを所定雰囲気下で加熱してろう付けを行い、一体化してプレート集合体を構成するプレート熱交換器の製造方法において、隣接する流路空間に異なる素材のろう材を配置することを特徴とするプレート熱交換器の製造方法である。

【0014】請求項3に記載の発明は、前記ろう材はシート状に形成され、その少なくとも一方は、一部が他のろう材から構成された複合ろう材であることを特徴とする請求項2に記載のプレート熱交換器の製造方法である。

【0015】請求項4に記載の発明は、前記異なるろう材が耐食性の異なるものであることを特徴とする請求項1に記載のプレート熱交換器又は請求項2又は3に記載の製造方法である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態を説明する。図1及び図2は、本発明を吸収式冷凍機の蒸発器や凝縮器に適用した例を示すもので、水と腐食性を有する臭化リチウムやアンモニアを含む冷媒との間での熱交換を行なうものである。このプレート熱交換器10は、正面と背面の間に、後述するようなプレート集合体12が構築されており、正面パネル14には上下に冷温水の入口16と出口18が設けられ、背面パネル20には、上部に冷媒ガスの出入口22が、下部には冷媒液の入口24と出口26がそれぞれ設けられている。

【0017】この熱交換器10の構成と作用は、熱交換において蒸発したあるいは凝縮する冷媒ガスの出入口が設けられている点を除いて基本的に図8に示す従来のものと同じである。そして、プレート集合体12はろう付けにより一体化して構成されているが、ここでは、冷温水が通る空間については銅ろうを用い、一方、腐食性を有する冷媒が通過する空間についてはNiろうを用いてろう付けされている。以下、図3及び図4を参照して構成と製造工程を説明する。

【0018】各プレート30は、図3に示すように、外被を形成するエッジ部32、プレート中央の波形部34を有し、両端部近傍には、第1の熱媒体である冷温水の導入口36及び排出口38、第2の熱媒体である冷媒の導入口40及び排出口42、冷媒ガスの導入又は排出口44、又はこれらをバイパスさせる通過口46a、46b、48a、48bが形成されている。なお、これらの導入口、排出口又は通過口を、ここではポート部50として一括して呼ぶ。ポート部50には、スペーサ、シールあるいは液の導入や通過等の役割を持つリング状あるいはパイプ状等の部材52a、52b、52cが所定箇所に配置される。

【0019】このようなプレート集合体12を製造するには、まず、図3に示すように、必要部品を所定箇所に配置したプレート30とプレート30の間に、図4に示すように、銅とNiからなるろう材シート54、56を交互に挟み込んで組み立て、所定の治具を用いて両側から所定の圧力を掛けた状態で固定する。これを所定の炉に装入し、所定の雰囲気下で加熱し、ろうを融解させてろう付けする。

【0020】ろう材シート54、56の素材は、銅ろうシート54については、例えば、BCu-1(JIS Z3262「銅及び黄銅ろう」)と呼ばれる融点が1083℃のものをを用い、Niろうシート56には、BNi-2(JIS Z3265「ニッケルろう」)と呼ばれる融点が970～1000℃のものをを用いる。この場合のろう付け温度は約1120℃である。ろう材シート54、56の厚さは、0.03～0.1mm程度であり、プレート30間に配置された時に、ろう付け必要箇所のみに素材が存在するような所定の打ち抜きパターンが形成されている。

【0021】波形部34においては、既述のように、稜線が交差する箇所で格子点状のスポットろう付けとなる。この部分のろう付けが不十分であると、熱媒体の圧力による膨張変形を抑えることができず、ついには液漏れを発生させる。一方、ポート部50においては、導入、排出等のための開口の周囲に所定幅の接合縁部58が形成されており、この間にろう材シート54、56を挟み、接合縁部間を充填するようにろう付けする。この部分のろう付けに不備があると、2つの熱媒体が混合してしまう。

【0022】本実施の形態においては、交互に銅ろうとニッケルろうを用いており、プレート集合体12を組み立てた時点で、ギャップがNiろうのろう付けの場合に必要なとされるほど管理されていないとすると、銅ろうで接合された層の方が固着強度が強いと考えられる。従って、プレート集合体12の全体としての耐圧強度は、全部を銅ろうでろう付けした場合に比べて低いのは勿論、最も弱い部分によって決まるとすれば、全部をNiろうで接合した場合に近いと考えられる。

【0023】しかしながら、実際に耐圧試験をした結果、図5に示すように、全部の層をNiろうでろう付けした場合には、 20 kgf/cm^2 で漏れが発生したのに対し、銅ろうとニッケルろうを交互に用いた場合には、 80 kgf/cm^2 で漏れが発生した。このようにNiろうでろう付けした場合に比べて耐圧強度に大きな改善が見られたのは、本発明の実施の形態の場合には、銅ろうによりろう付けした層がNiろうでろう付けした層を上下から補強する効果が大きいからであると考えられる。

【0024】図6は、この実施の形態の銅ろうシート54のポート部50に対応する箇所を構成するもので、腐食性冷媒の通過口48を囲む部分のみがNiを素材とするろう材から構成され、このNiろう部60は、外側に流れ防止材62を介して銅ろう材64に繋がられている。これにより、図7に示すように、冷媒通過口の内面にはNiろうが露出するので、腐食性溶液が流れても腐食することが防止される。流れ防止材62としては、例えば、有機溶剤中に酸化チタンの粉末を分散させたような素材を用いる。Niろうと銅ろうのシートを別々に用意し、伝熱プレート上の両者の境界に流れ防止剤を塗布してもよく、流れ防止剤を介したNiろうと銅ろうの複合シートを用いても良い。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、例えば、熱媒体の一方に腐食性が有る場合に、腐食性を有する流体が流れる流路空間のみに耐食性を有するろう材を用い、他方の流路空間は通常のろう材を用いることにより、必要箇所の耐食性を維持して長期の耐用期間を

確保しつつ、耐圧強度を維持し、ろう材コストを低減することができるので、腐食性の液を扱う場合でも低コストと高い信頼性を有するようなプレート熱交換器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1つの実施の形態の熱交換器の図2におけるI-I線に沿った断面図である。

【図2】図1の熱交換器の外観を示すもので、(a)正面図、(b)側面図、(c)背面図である。

10 【図3】図1の熱交換器のプレート集合体の分解斜視図である。

【図4】図1の熱交換器のプレート集合体を組み立てる際のろう付けシートの配置を示す斜視図である。

【図5】本発明の1つの実施の形態の熱交換器の耐圧特性を示すグラフである。

【図6】本発明の1つの実施の形態のろう付けシートの構成を示す図である。

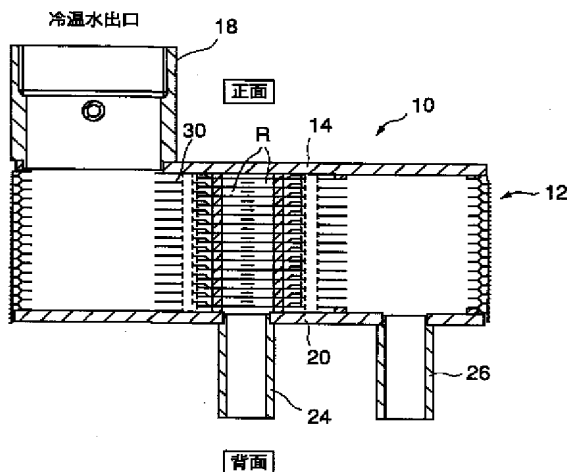
【図7】図6のろう付けシートを用いたポート部の断面図である。

20 【図8】従来のプレート熱交換器の概要を示す図である。

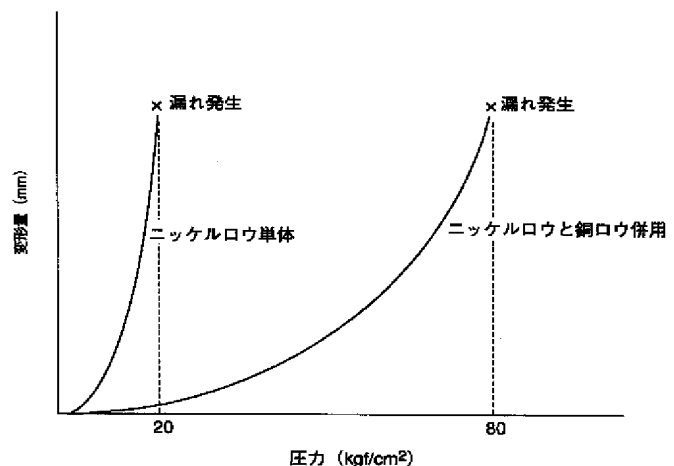
【符号の説明】

- 10 熱交換器
- 12 プレート集合体
- 30 プレート
- 54 銅ろうシート
- 56 Niろうシート
- R 流路空間

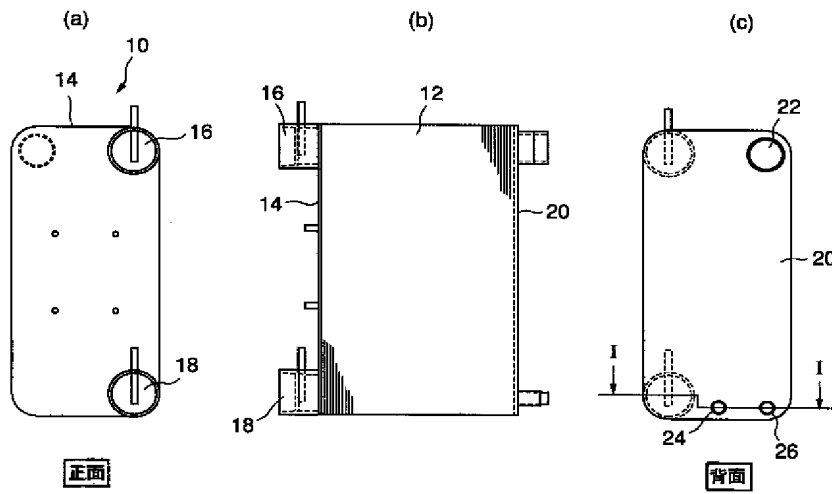
【図1】



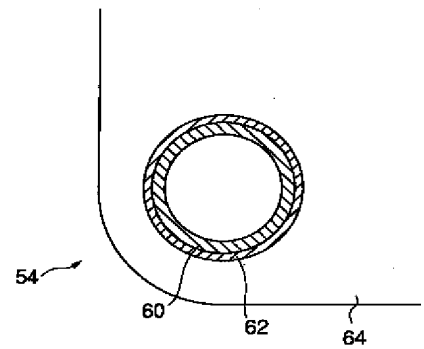
【図5】



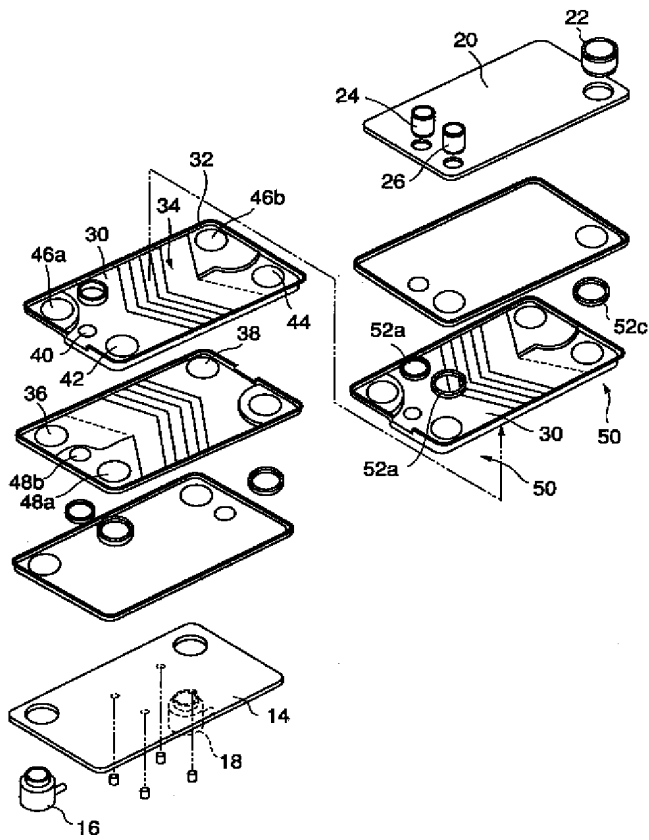
【図2】



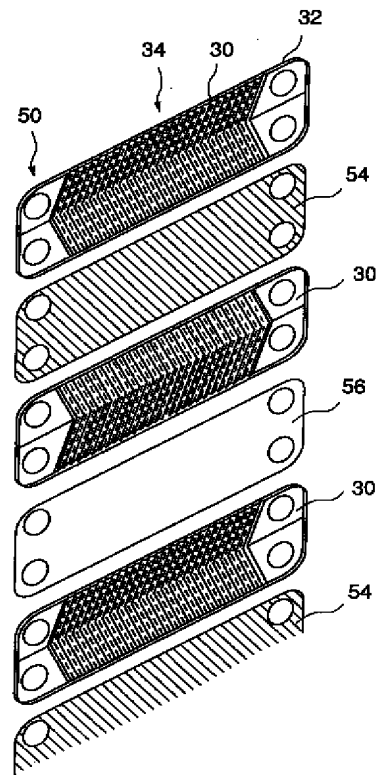
【図6】



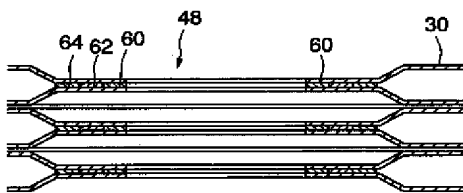
【図3】



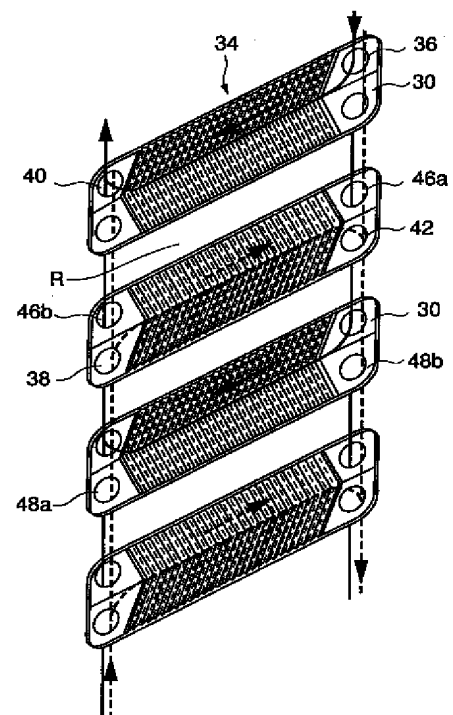
【図4】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 駒木 民雄
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 池崎 安雄
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 杉山 憲教
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

PAT-NO: JP02001116483A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001116483 A
TITLE: PLATE HEAT-EXCHANGER
PUBN-DATE: April 27, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GO, TORU	N/A
NAKAHAMA, SHUHEI	N/A
KOMAKI, TAMIO	N/A
IKEZAKI, YASUO	N/A
SUGIYAMA, NORIMICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
EBARA CORP	N/A

APPL-NO: JP11301361
APPL-DATE: October 22, 1999

INT-CL (IPC): F28F003/12 , B23K001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plate heat exchanger at a low cost which is highly reliably even in the case of dealing with a corrosive solution.

SOLUTION: In a plate heat exchanger which has a plate aggregate 12 constituted by laying a plurality of plates 30 upon another in such a way that flow passage spaces R are formed between their surfaces, and brazing the plates 30 to each other, and causes that exchange between two kinds of heat media by alternately making the media to flow through adjacent spaces R, the brazing in the spaces R is performed by using different brazing filler metals 54 and 56 in accordance with the kinds of the media made to flow through the spaces R.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO